

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07134558

(43)Date of publication of application: 23.05.1995

(51)Int.Cl.

G09F 9/30
H05B 33/08
// G09G 3/30

(21)Application number: 05302375

(71)Applicant:

IDEMITSU KOSAN CO LTD

(22)Date of filing: 08.11.1993

(72)Inventor:

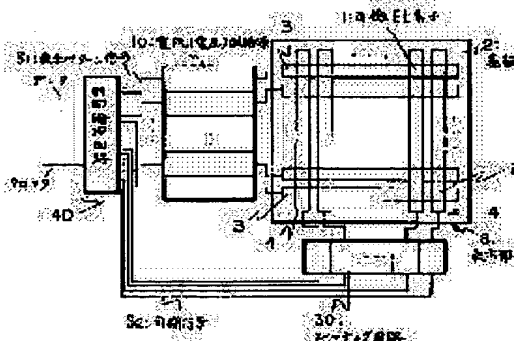
MATSUURA MASAHIRO
KUSUMOTO TADASHI

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the subject device in which plural org. EL elements can uniformly emitting a light of high luminance and by which high definition display can be attained.

CONSTITUTION: This device comprises plural organic electroluminescent elements 1, in which plural anodes and plural cathodes are disposed in stripe shapes and two-dimensionally arranged to cross each other and from which light giving $\geq 20,000\text{cd/m}^2$ maximum luminance per pulse is emitted by applying a pulse voltage or current having $\geq 30\text{Hz}$ frequency to the elements 1. The device is also provided with the voltage or current supply means 10 for applying the pulse voltage or current to the electroluminescent elements 1 by inputting the display pattern signal S1 and with the switching means 30, that is connected to the cathodes and used for performing the switching operation synchronously with the display pattern signal S1, as the driving system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.1996
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)[DETAIL](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-134558

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/30	3 6 5	7610-5G		
H 0 5 B 33/08				
// G 0 9 G 3/30	J	9378-5G		

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-302375

(22) 出願日 平成5年(1993)11月8日

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72) 発明者 松浦 正英

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

(72) 発明者 楠本 正

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

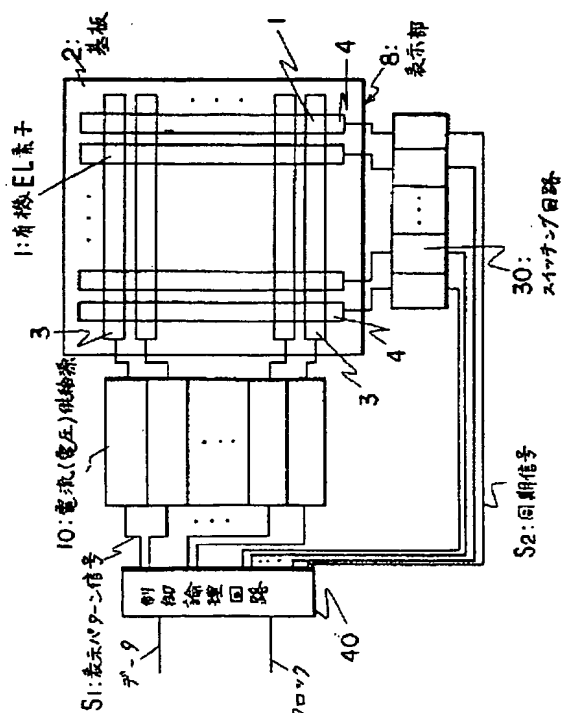
(74) 代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【目的】 複数の有機EL素子が高輝度かつ均一に発光し、高精細に表示可能な有機エレクトロルミネッセンス表示装置を提供する。

【構成】 ストライプ状に配置された複数の陽極と複数の陰極とが互に交差するように二次元配列され、周波数30Hz以上のパルス電圧又は電流印加に対し、1パルス当たりの最高輝度が20000cd/m²以上である複数の有機エレクトロルミネッセンス素子1を有する構成としてある。そして、駆動系として、表示パターン信号S1を入力してパルス電圧又は電流を有機エレクトロルミネッセンス素子1に印加する電圧供給手段又は電流供給手段10と、陰極に接続され、表示パターン信号S1と同期してスイッチング動作を行うスイッチング手段30とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ストライプ状に配置された複数の陽極と複数の陰極とが互に交差するように二次元配列され、周波数 30 Hz 以上のパルス電圧又は電流印加に対し、1 パルス当たりの最高輝度が 20000 cd/m^2 以上である複数の有機エレクトロルミネッセンス素子で構成したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】 上記陽極に接続され、表示パターン信号を入力して上記パルス電圧又は電流を上記有機エレクトロルミネッセンス素子に印加する電圧供給手段又は電流供給手段と、上記陰極に接続され、上記表示パターン信号と同期してスイッチング動作を行うスイッチング手段とを備える駆動系を設けた請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた有機エレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 エレクトロルミネッセンス素子（以下、EL 素子という）は、自己発光という特徴を有することから視認性が高く、また、完全固体素子であることから耐衝撃性に優れている。このため、現在、無機、有機化合物を用いたさまざまな EL 素子が提案され、実用化への研究が進められている。これら EL 素子のうち、特に、有機 EL 素子は印加電圧を大幅に低下させることができることから、有機 EL 素子に関する各種材料及び素子の研究開発が進められ、表示装置への適用が図られている。そして、有機 EL 素子に表示装置に関する研究開発にともない、その表示装置の駆動系についての研究も行なわれており、特開平 2-148687 号公報に有機 EL 表示装置及びその駆動系についての技術が記載されている。しかしながら、この有機 EL 表示装置及びその駆動系は、一つの有機 EL 素子、すなわち一つの画素に対する駆動技術にとどまってしまっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、表示装置において、見かけ上連続的に表示パターンを変えていくと、肉眼は、その時間における平均した発光輝度（ $\langle L \rangle$ ）及び発光パターンを視認することとなる。すなわち、

$$\langle L \rangle = \int L(t) dt / \int dt$$

を確認することとなる。ここで、 $L(t)$ は時間と共に変化する輝度の関数である。一方、特開平 2-148687 号を含め、これまで開示されている技術には、表示装置における時間平均輝度に着目した内容のものはなかった。そこで、本発明者等はこの点に着目した。本発明は、このような従来の技術が有する課題を解決するため

に提案されたもので、周波数 30 Hz 以上のパルス電圧又は電流印加に対し、1 パルス当たりの最高輝度を 20000 cd/m^2 以上とすることにより、時間平均輝度を一定以上の大きさとして、複数の有機 EL 素子が高輝度かつ均一に発光し、高精細な表示を行なえるようにした有機エレクトロルミネッセンス表示装置の提供を目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、ストライプ状に配置された複数の陽極と複数の陰極とが互に交差するように二次元配列され、周波数 30 Hz 以上のパルス電圧又は電流印加に対し 1 パルス当たりの最高輝度が 20000 cd/m^2 以上である複数の有機エレクトロルミネッセンス素子で構成してある。また、請求項 2 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、上記陽極に接続され、表示パターン信号を入力して上記パルス電圧又は電流を上記有機エレクトロルミネッセンス素子に印加する電圧供給手段又は電流供給手段と、上記陰極に接続され、上記表示パターン信号と同期してスイッチング動作を行うスイッチング手段とを備える駆動系を設けた構成としてある。

【0005】 以下、本発明を詳細に説明する。図 1 は、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置を示すブロック図である。複数の有機 EL 素子 1 は、例えばガラス板、透明プラスチック板、石英板等からなる基板 2 上に形成される。また、有機 EL 素子 1 の陽極 3 又は陰極 4 を構成する電極材料としては、金、アルミニウム、インジウム、マグネシウム、銅等の金属、これら金属の合金又は混合物、特開昭 63-295695 号公報記載の合金、混合物電極、あるいは ITO（インジウムチンオキサイド；酸化インジウムと酸化錫の混合酸化物）、 SnO_2 （酸化第二錫）、 ZnO （酸化亜鉛）等の透明電極材料等が用いられる。この場合、陽極 3 には仕事関数の大きな金属又は電気導電性化合物を用いるのが好ましく、陰極 4 には仕事関数の小さな金属又は電気導電性化合物を用いるのが好ましい。これらの電極 3、4 の少なくとも一方は、透光性を得るために透明又は半透明電極とする。また、電極 3、4 の厚さは $10 \text{ nm} \sim 1 \mu\text{m}$ とし、特に光透過率を高める観点から 200 nm 以下の厚さとするのがよい。電極 3、4 は、蒸着法やスパッタリング法等の公知の方法によって形成することができる。

【0006】 素子を構成する有機単層部又は有機多層部は、少なくとも有機化合物からなる発光材料を含有する発光層を有し、構成態様としては、発光層のみからなるもの（有機単層部）、発光層と正孔注入層とからなるもの、電子輸送層と発光層とからなるもの、電子輸送層と発光層と正孔注入層とからなるもの、接着層と発光層と正孔注入層とからなるもの（特開平 4-332787 号

公報記載)、これらの機能を有する材料を混合したもの、あるいは高分子に分散したもの等(有機多層部)を挙げることができる。なお、積層構成の場合、この有機多層部の構成順序は電極の極性により逆になってもよい。また、輸送層、注入層は無機半導体であってもよい。

【0007】発光層は、注入機能、輸送機能及び発光機能を有している。ここで、注入機能とは電界印加時に陽極3又は正孔注入層から正孔を注入可能とする機能であり、陰極4又は電子注入層から電子を注入可能とする機能である。また、輸送機能とは正孔及び電子を電界の力で輸送(移動)させる機能である。さらに、発光機能とは正孔と電子の再結合の場を提供して、発光させる機能である。

【0008】この場合、正孔注入性と電子注入性の能力に違いがあってもよい。発光層の厚さは、5nm~5μmの範囲とするのが好ましい。正孔注入層と電子注入層は必ずしも設ける必要はないが、発光性能の向上のためには設けるのが望ましい。この正孔注入層は、より低い電界で正孔を発光層中に輸送する材料で形成されている。ここで、正孔の移動度は、 $10^4 \sim 10^6 \text{v/cm}$ の電界のもとで、少なくとも $10^{-6} \text{cm}^2/\text{v} \cdot \text{sec}$ の値を有するのが望ましい。また、電子注入層は、より低い電界で電子を発光層に輸送する材料で形成される。

【0009】なお、このような構成からなる有機EL素子1の作製方法は特に制限されるものではなく、蒸着法を用いれば、この蒸着法だけによって有機EL素子1を作製することができ、設備を簡略化できる点や生産時間を短縮できる点が有利である。

【0010】また、この有機EL素子1は陽極3と陰極4間に電圧を印加して、エージングを行ったものであってもよい。ここで、エージングとは、電圧を印加することで、リーク電流を発生する領域を除去すると共に、有機EL素子1内に溜まった正孔や電子を除去する処理という(特開平4-14794号公報を参照)。これにより、有機EL素子1の安定動作が図れる。本発明に用いられる有機EL素子1は、必ずしもこのエージングを行ったものである必要はないが、有機EL素子1の動作安定性の観点からはエージングを行うのが望ましい。

【0011】上記構成からなる有機EL素子1によって、周波数30Hz以上のパルス電圧(あるいは電流)を印加し、1パルス当たりの最高輝度が 20000cd/m^2 以上の性能を有する組合わせ素子を作製する。この1パルス当たりの輝度測定は、有機EL素子1に対し、周波数30Hz以上のパルス電圧(あるいは電流)を印加し、そのデューティー(D%)を変化させる。デューティーとしては、0.001%~15%が好ましく、表示装置としての目的、つまりストライプの数に反比例するように性能評価を加えていく。ここで、有機EL素子1の発光を輝度計やフォトマルチチャンネルディテター等

により、1秒以上の時間平均発光輝度の測定を行う。1パルス当たりの輝度は、

$$(1 \text{パルス当たりの輝度}) = (\text{測定した時間平均輝度}) \times (100/D)$$

により決定される。

【0012】以上のように選定した有機EL素子1を、ストライプ状にバターニングされた陽極ライン3と陰極ライン4とが交差する位置に、二次元的に複数配設することにより表示部8とする。そして、この表示部8の陽極3側に電流(電圧)供給手段としての電流(電圧)供給源(以下、単に電流供給源という)10を配し、陰極4側にスイッチング手段としてのスイッチング回路30を接続して、駆動系を構成する。電流供給源10は、一本の陽極ライン3に対して一系統配している。さらに、スイッチング回路30も一本の陰極ライン4に対して一系統配している。これら電流供給源10及びスイッチング回路30は、制御論理回路40と接続している。この制御論理回路40から、周知の方法により、電流供給源10に対して、表示パターン信号S1が送られ、それと同期してスイッチング回路30を動作させる同期信号S2がスイッチング回路30に送られる。これら電流供給源10及びスイッチング回路30は、この表示パターン信号S1又は同期信号S2に対して、1ミリ秒以下で動作する回路であれば特に限定されるものではない。

【0013】なお、有機EL素子1の最高輝度として、 20000cd/m^2 を基準にしたのは、実用的に定常的な輝度としての最低値は 20cd/m^2 であるが、ライン1000本の高精細なパネルの場合には、デューティーが0.1%になるからである。デューティーに関しては、点滅に対する耐久性からこの領域が好ましい。また、周波数を30Hz以上としたのは、この周波数以上であれば、肉眼では見かけ上連続発光しているように視認されるからである。

【0014】

【実施例】以下、本発明による実施例について説明する。図2は、本実施例に適用される基板の平面図であり、図4は電流供給源の回路図であり、図5は電流出力制御回路の回路図であり、図6はスイッチング回路の回路図である。なお、図1の要素と同一要素については同一の符号を付して説明する。本実施例の有機エレクトロルミネッセンス表示装置も図1に示したものとほぼ同一構成になっている。

【0015】表示部8の基板2としては、図2に示すように、75mm方形で、ストライプ幅3mm、ストライプギャップ1mmのITO付ガラス基板(株)マイクロ技術研究所製)を用いている。この基板2から次のようにして、表示部8が作成されている。すなわち、基板2をイソプロピルアルコール中にて5分間、さらに純水中にて5分間超音波洗浄を行い、次いで、UVオゾン洗浄を(株)サムコインターナショナル研究所製の装置に

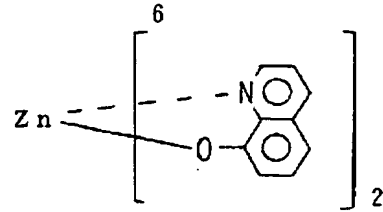
て10分間行った。この透明支持基板を市販の蒸着装置（日本真空技術（株）製）の基板ホルダーに固定し、モリブデン製抵抗加熱ポートに4, 4', 4'-トリスー〔N-フェニル-N-(m-トリル)-4-アミノ〕トリフェニルアミン（MTDATA）を300mg入れ、さらに、モリブデン製の抵抗加熱ポートにN, N'-ビス（1-ナフチル）-N, N'-ジフェニル〔1, 1'-ビフェニル〕-4, 4'-ジアミン（NPD）を200mg入れた。また、違うモリブデン製ポートに4, 4'-ビス（2, 2'-ジフェニルビニル）ビフェニル（DPVBi）を200mg入れて真空槽を 1×10^{-4} Paまで減圧した。

【0016】そして、まず、MTDATA入りのポートを250~260℃まで加熱し、MTDATAを蒸着速度0.3~0.5nm/sで透明支持基板上に蒸着して、膜厚150nmの層を作り、これを正孔注入層の第一層とした。その後、NPD入りの上記ポートを230~250℃まで加熱し、NPDを蒸着速度0.1~0.3nm/sでこの上に蒸着して、膜厚を20nmの正孔注入層の第二層を製膜させた。このときの基板温度は室温であった。これを真空槽より取り出すことなく、正孔注入層の上に、もう一つのポートよりDPVBiを発光層として40nm積層蒸着した。蒸着条件としては、ポート温度が240℃であり、蒸着速度が0.1~0.3nm/s、基板温度が室温であった。これを真空槽より取り出し、上記発光層の上にステンレススチール製のITO電極3に直交するようなストライプ状の電極4を形成するようにパターニングマスクを設置し、再び基板ホルダーに固定した。

【0017】次に、モリブデン製ポートにビス（8-キノリノール）亜鉛（Znq₂）を200mg入れて真空槽に装着した。さらに、モリブデン製の抵抗加熱ポートにマグネシウムリボンを1g入れ、また、違うタングステン製のバスケットに銀ワイヤーを500mg入れ蒸着した。その後、真空槽を 1×10^{-4} Paまで減圧してから、下記化学式からなるZnq₂の入ったポートを300℃まで加熱し、下記化学式からなるZnq₂を0.01~0.03nm/sの蒸着速度で蒸着した。さらに、銀を0.1nm/sの蒸着速度で同時に抵抗加熱法により、もう一方のモリブデンポートからマグネシウムを1.4nm/sの蒸着速度で蒸着し始めた。上記条件でマグネシウムと銀の混合金属電極を発光層の上に150nmの厚さで積層蒸着し、対向電極4とした。このようにして、陽極ライン3と陰極ライン4との交差部に二次元配列された複数の有機EL素子1を形成した。

【0018】

【化1】



Znq₂

【0019】このように作製された表示部8の一つの有機EL素子1、すなわち1画素に対してパルスジェネレーターを接続し、画素を発光させたところ、デューティー1%時で、いずれの画素でも図3に示すような極めて安定な発光を行った。

【0020】この表示部8に、図1に示した駆動系としての電流供給源10、スイッチング回路30、及び制御論理回路40が設けられ、陽極3（ITO）、陰極4（Mg; Ag電極）に対して、リード線が図1のように配されている。電流供給源10は、一本の陽極ライン3に対して一系統配されており、その構造は、図4に示すようになっている。すなわち、トランジスタ11のベース側が制御論理回路40に接続され、エミッター側が抵抗12を介して電圧+Vの基準電源に接続され、コレクター側が有機EL素子1の陽極ライン3に接続されている。また、ベースには、抵抗13を介して電流出力制御回路20が接続されている。

【0021】この電流出力制御回路20は、図5に示すように、エミッター側がトランジスタ11のエミッター側に接続されると共に、コレクター側が抵抗22を介して接地されたトランジスタ21と、このトランジスタ21のベース側にエミッター側が接続され、コレクター側が接地された状態で、ベース側が、接地抵抗25を有する輝度調節用の可変抵抗23に接続されたトランジスタ24とを有している。そして、トランジスタ24のエミッター側と可変抵抗23の一方側とが抵抗26, 27を介して、電圧+Vの基準電源に接続されている。このような構成からなる電流供給源10によれば、表示パターン信号S1が制御論理回路40から電流供給源10に入力されると、表示パターン信号S1によって、トランジスタ11が動作し、周波数30Hz以上の電流S3が有機EL素子1に印加される。

【0022】一方、スイッチング回路30も、一本の陰極ライン4に対して一系統配されており、その構成は、図6に示すようになっている。すなわち、FET（電界効果トランジスタ）31のゲート側が制御論理回路40に接続され、出力側が有機EL素子1の陰極ライン4に接続されており、かかる構成により、表示パターン信号S1と同期して、各ラインの有機EL素子1のスイッチング動作を行なう。

【0023】制御論理回路40は、周知の方法により、電流供給源10に対して表示パターン信号S1を送り、表示パターン信号S1と同期してスイッチング回路30を動作させる同期信号S2をスイッチング回路30に送る機能を有している。かかる有機エレクトロルミネッセンス表示装置において、制御論理回路40に対し、コンピュータより、可変抵抗23で輝度調節しながら表示パターン信号S1を転送して、表示部8の画素を発光させた。すると、表示部8は良好な表示パターンを示した。すなわち、有機EL素子1の最高輝度が1パルス当たり20000cd/m²以上となった。なお、本実施例では、電流供給手段としての電流供給源10を用いたが、電圧供給手段としての電圧供給源を用いて、有機EL素子1を印加するようにしても良いことは勿論である。

【0024】次に、電流供給源とスイッチング回路の第一変形例について説明する。図7は、電流供給源の第一変形例を示す回路図であり、図8はスイッチング回路の第一変形例を示す回路図である。図7において、電流供給源50は、ベース側が制御論理回路40に接続されると共に、抵抗52を介して電圧+V_gの基準電源に接続され、エミッター側が接地されたトランジスタ51と、このトランジスタ51のコレクター側に抵抗53を介してベース側が接続されたトランジスタ54と、ベース側がこのトランジスタ54のコレクター側に接続されると共に、抵抗56を介して上記電流出力制御回路20に接続されたトランジスタ55との三段構造になっている。そして、トランジスタ51のコレクター側とトランジスタ54のベース及びエミッター側とトランジスタ55のエミッター側とが、抵抗57、58を介して電圧+Vの基準電源に接続され、トランジスタ55のコレクター側が有機EL素子1の陽極ライン3に接続されている。

【0025】また、図8に示すように、スイッチング回路60は、ベース側が抵抗62を介して制御論理回路40に接続されたトランジスタ61と、ベース側がこのトランジスタ61のコレクター側と抵抗63を介して接続され、コレクター側が陰極ライン4に接続されたトランジスタ64とを有している。そして、トランジスタ61のベース側とエミッター側とが抵抗65を介して電圧+V_gの基準電源に接続され、トランジスタ64のベース側とエミッター側とが抵抗66を介して電圧-Vの基準電源に接続されている。

【0026】次に、電流供給源とスイッチング回路の第二変形例について説明する。図9は、電流供給源の第二変形例を示す回路図であり、図10はスイッチング回路の第二変形例を示す回路図である。図9における電流供給源70は、図7に示した電流供給源50と同様に、トランジスタ51、54、55と、抵抗52、53、56～58とを有している。そして、この電流供給源50

では、さらに、トランジスタ51のコレクターとトランジスタ54のベース間に、トランジスタ51側のみ通電可能なダイオード71が接続され、トランジスタ54のコレクターと電流出力制御回路20との間に、電流出力制御回路20側のみ通電可能なダイオード72が接続され、トランジスタ55にコレクター側からエミッター側への通電のみを可能にするダイオード73が接続されている。また、図10に示すように、スイッチング回路80も、図8に示したスイッチング回路60と同様に、トランジスタ61、64と、抵抗62、63、65、66とを有しているが、さらに、トランジスタ64に、エミッター側からコレクター側への通電のみを可能にするダイオード81が接続されている。

【0027】

【発明の効果】以上のように本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置によれば、ストライプ状の陽極と陰極とが互に交差するように複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が二次元配列され、その最高輝度が周波数30Hz以上のパルス電圧又は電流印加に対し1パルス当たりの20000cd/m²以上に設定されているので、複数の有機EL素子を高輝度かつ均一に発光させることができると共に、高精細に表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施例に適用される基板の平面図である。

【図3】駆動電圧と輝度と1パルス当たりの輝度とを示す表図である。

【図4】電流供給源の回路図である。

【図5】電流出力制御回路の回路図である。

【図6】スイッチング回路の回路図である。

【図7】電流供給源の第一変形例を示す回路図である。

【図8】スイッチング回路の第一変形例を示す回路図である。

【図9】電流供給源の第二変形例を示す回路図である。

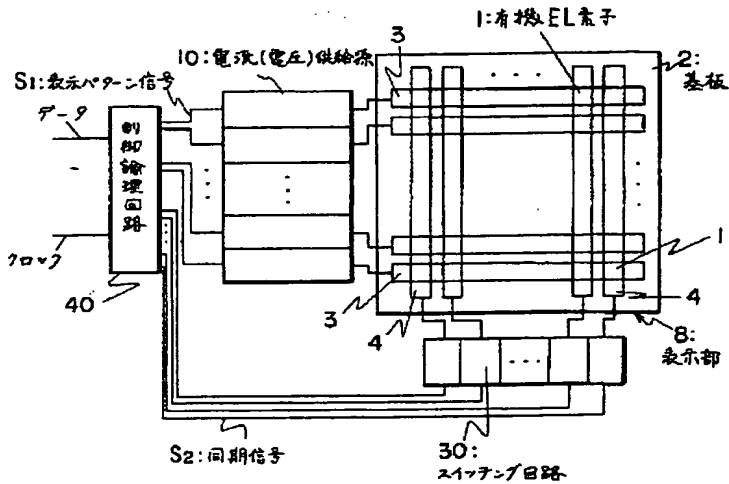
【図10】スイッチング回路の第二変形例を示す回路図である。

【符号の説明】

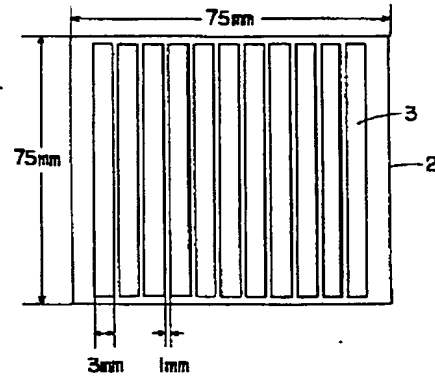
- 1 有機EL素子
- 2 基板
- 3 陽極（ライン）
- 4 陰極（ライン）
- 8 表示部
- 10 電流供給源
- 30 スwitchング回路
- 40 制御論理回路
- S1 表示パターン信号

S2 同期信号

【図1】



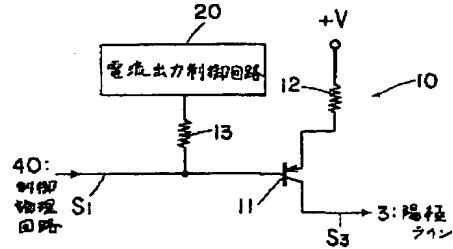
【図2】



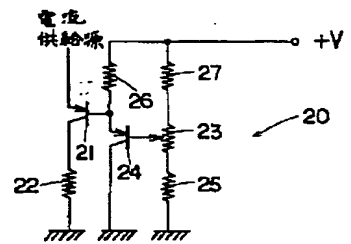
【図3】

駆動電圧 (V)	輝度 (cd/m ²)	1パルス当たりの輝度 (cd/m ²)
20	260	26000
22	300	30000
40	520	52000

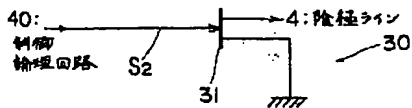
【図4】



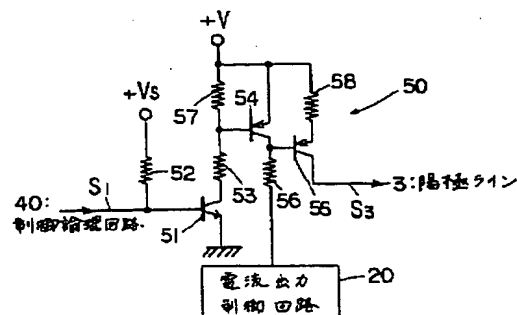
【図5】



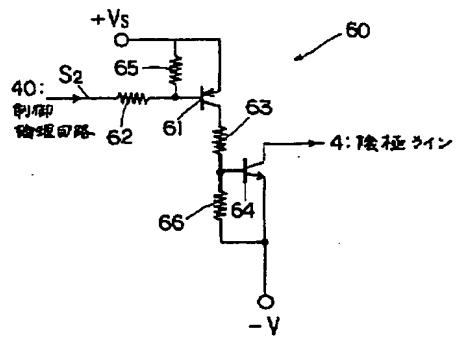
【図6】



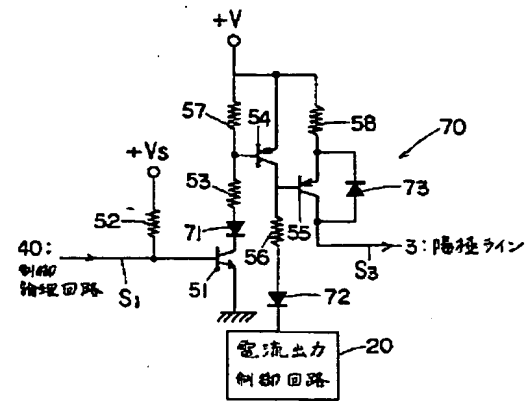
【図7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

